



(11)

EP 4 050 159 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
31.08.2022 Patentblatt 2022/35

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**E02D 9/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: 22154326.7

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**E02D 9/005**

(22) Anmeldetag: 31.01.2022

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(30) Priorität: 26.02.2021 DE 102021201832

(71) Anmelder: **Implenia Spezialtiefbau GmbH  
63225 Langen (DE)**  
(72) Erfinder: **Schmitt, Thomas  
76133 Karlsruhe (DE)**  
(74) Vertreter: **Ullrich & Naumann PartG mbB  
Schneidmühlstrasse 21  
69115 Heidelberg (DE)**

(54) **FRÄSE ZUR BEARBEITUNG EINES PFAHLKOPFS SOWIE VERFAHREN ZUM BETREIBEN  
EINER DERARTIGEN FRÄSE**

(57) Im Hinblick auf eine sichere und schnelle Bearbeitung eines Pfahlkopfs mit konstruktiv einfachen Mitteln und in unterschiedlichsten Situationen ist eine Fräse zur Bearbeitung eines Pfahlkopfs, mit einem Gehäuse (1) mit einer im Wesentlichen kreiszylinderförmigen Gehäusewand (2), mit einer äußeren Fräseinrichtung (3) zur Bearbeitung eines ringförmigen äußeren Bereichs des Pfahlkopfs und einer inneren Fräseinrichtung (4) zur Bearbeitung eines inneren Bereichs des Pfahlkopfs, wobei Schneidelemente (5) der äußeren Fräseinrichtung (3) im Bereich eines Endes (6) der Gehäusewand (2) derart angeordnet sind, dass durch einen Drehantrieb der Gehäusewand (2) um eine Zylinderachse (7) der Gehäusewand (2) die Bearbeitung des ringförmigen äußeren Bereichs des Pfahlkopfs ermöglicht ist, derart ausgestaltet und weitergebildet, dass die Schneidelemente (5) der äußeren Fräseinrichtung (3) derart nah im Bereich des Endes (6) der Gehäusewand (2) angeordnet sind, dass die Gehäusewand (2) bei einem in Richtung der Zylinderachse (7) erfolgenden Fräsen des Pfahlkopfs als Führungselement in einer Führung nutzbar ist, die durch einen beim Fräsen verbleibenden Umgebungsbereich des Pfahls, durch eine beim Fräsen verbleibende Pfahlwand und/oder durch eine Schablone oder Führung für eine Pfahlwand gebildet ist. Des Weiteren ist ein Verfahren zum Betreiben einer derartigen Fräse derart ausgestaltet und weitergebildet, dass zuerst der ringförmige äußere Bereich des Pfahlkopfs mit der äußeren Fräseinrichtung (3) und anschließend der innere Bereich des Pfahlkopfs mit der inneren Fräseinrichtung (4) - oder umgekehrt - oder der äußere und der innere Bereich gleichzeitig bearbeitet werden.

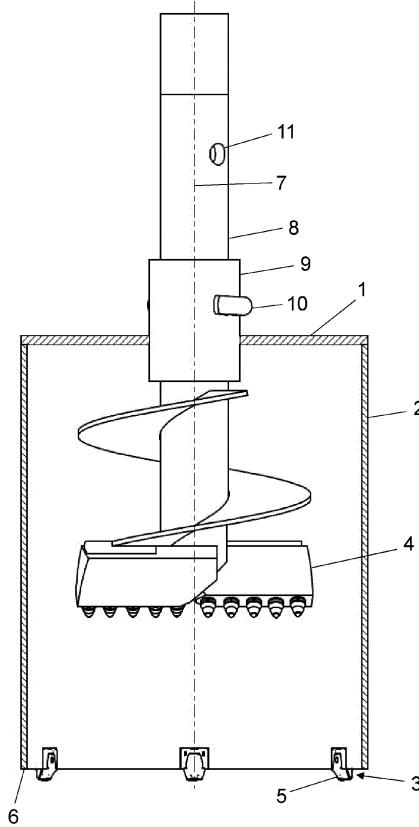


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Fräse zur Bearbeitung eines Pfahlkopfs, mit einem Gehäuse mit einer im Wesentlichen kreiszylinderförmigen Gehäusewand, mit einer äußeren Fräseinrichtung zur Bearbeitung eines ringförmigen äußeren Bereichs des Pfahlkopfs und einer inneren Fräseinrichtung zur Bearbeitung eines inneren Bereichs des Pfahlkopfs, wobei Schneidelemente der äußeren Fräseinrichtung im Bereich eines Endes der Gehäusewand derart angeordnet sind, dass durch einen Drehantrieb der Gehäusewand um eine Zylinderachse der Gehäusewand die Bearbeitung des ringförmigen äußeren Bereichs des Pfahlkopfs ermöglicht ist.

**[0002]** Des Weiteren betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Betreiben einer derartigen Fräse.

**[0003]** Eine Fräse zur Bearbeitung eines Pfahlkopfs sowie ein Verfahren zum Betreiben einer derartigen Fräse der eingangs genannten Art sind aus der EP 1 990 167 A1 bekannt. Die bekannte Fräse weist ein Gehäuse mit einer im wesentlichen kreiszylinderförmigen Gehäusewand 123 auf. In dem Gehäuse ist eine innere Fräseinrichtung 11 zur Bearbeitung eines inneren Bereichs des Pfahlkopfs angeordnet. Des Weiteren weist die bekannte Fräse eine äußere Fräseinrichtung 12 zur Bearbeitung eines ringförmigen äußeren Bereichs des Pfahlkopfs auf. Schneidelemente 121 der äußeren Fräseinrichtung 12 sind im Bereich eines Endes der Gehäusewand 123 derart angeordnet, dass durch einen Drehantrieb der Gehäusewand 123 um eine Zylinderachse der Gehäusewand 123 die Bearbeitung des ringförmigen äußeren Bereichs des Pfahlkopfs ermöglicht ist.

**[0004]** Bei der bekannten Fräse sind die Schneidelemente 21 im Konkreten an einem Montagering 122 angeordnet, der an dem Ende der Gehäusewand 123 befestigt ist. Der Montagering 122 steht radial über die kreiszylinderförmige Gehäusewand 123 hinaus. Die innere Fräseinrichtung 11 und die äußere Fräseinrichtung 12 sind fest miteinander gekoppelt und koaxial zur Längsachse der Gehäusewand 123 ausgerichtet. Mit der bekannten Fräse ist es möglich, einen inneren Bereich des Pfahlkopfs und einen ringförmigen äußeren Bereich des Pfahlkopfs gleichzeitig in einem Vorgang derart abzufräsen, dass eine kreiszylinderförmige Betonhülse 88 des Pfahls 8 mit einer darin angeordneten Armierung 83 nach dem Fräsvorgang stehen bleibt. Der Beton der Betonhülse 88 kann anschließend mit einem weiteren Werkzeug entfernt werden, sodass lediglich noch die Armierung 83 vom Pfahl 8 nach oben absteht und für weitere Baumaßnahmen genutzt werden kann.

**[0005]** Mit der bekannten Fräse können frei stehende Pfähle und Pfahlköpfe in zufriedenstellender Weise bearbeitet werden. Allerdings ist es mit der bekannten Fräse problematisch, Pfahlwandköpfe zu bearbeiten, die sich in einer Schablone befinden.

**[0006]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Fräse zur Bearbeitung eines Pfahlkopfs sowie ein Verfahren zum Betreiben einer derartigen Fräse anzugeben, wonach eine sichere und schnelle Bearbeitung des Pfahlkopfs in unterschiedlichsten Situationen mit konstruktiv einfachen Mitteln ermöglicht ist.

**[0007]** Erfahrungsgemäß wird die voranstehende Aufgabe durch eine Fräse mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Verfahren zum Betreiben einer Fräse mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst.

**[0008]** Danach ist die Fräse gemäß Anspruch 1 derart ausgestaltet und weitergebildet, dass die Schneidelemente der äußeren Fräseinrichtung derart nah im Bereich des Endes der Gehäusewand angeordnet sind, dass die Gehäusewand bei einem in Richtung der Zylinderachse erfolgenden Fräsen des Pfahlkopfs als Führungselement in einer Führung nutzbar ist, die durch einen beim Fräsen verbleibenden Umgebungsbereich des Pfahls, durch eine beim Fräsen verbleibende Pfahlwand und/oder durch eine Schablone oder Führung für eine Pfahlwand gebildet ist.

**[0009]** Des Weiteren ist das Verfahren zum Betreiben einer Fräse gemäß Anspruch 10 derart ausgestaltet und weitergebildet, dass zuerst der ringförmige äußere Bereich des Pfahlkopfs mit der äußeren Fräseinrichtung und anschließend der innere Bereich des Pfahlkopfs mit der inneren Fräseinrichtung - oder umgekehrt - oder der äußere und der innere Bereich gleichzeitig bearbeitet werden.

**[0010]** In erfindungsgemäßer Weise ist zunächst erkannt worden, dass die voranstehende Aufgabe durch geschickte Ausgestaltung und Anordnung der äußeren Fräseinrichtung auf überraschend einfache Weise lösbar ist. Hierzu ist die äußere Fräseinrichtung so nah im Bereich des Endes der Gehäusewand angeordnet, dass die Gehäusewand als Führungselement in einer Führung nutzbar ist, die durch einen beim Fräsen verbleibenden Umgebungsbereich des Pfahls, durch eine beim Fräsen verbleibende Pfahlwand und/oder durch eine Schablone für eine Pfahlwand gebildet ist. Die Gehäusewand hat damit in erfindungsgemäßer Weise eine Doppelfunktion, nämlich einerseits die Funktion einer Übertragung eines Drehmoments von einem Antrieb auf die Schneidelemente und andererseits die Funktion eines Führungselements beim Fräsen. Dabei können Pfahlwandköpfe schon in der Schablone oder Führung für eine Pfahlwand bearbeitet oder abgefräst werden. Hierdurch ergibt sich eine bedeutsame Zeiter sparsamkeit hinsichtlich der Bauzeit.

**[0011]** Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es möglich, den ringförmigen äußeren Bereich des Pfahlkopfs und den inneren Bereich des Pfahlkopfs zu unterschiedlichen Zeiten oder gleichzeitig zu bearbeiten. Dies ermöglicht bei der ersten Variante eine besonders sorgfältige Bearbeitung der jeweiligen Bereiche des Pfahlkopfs, da man sich bei der Bearbeitung ausschließlich auf den jeweils zu bearbeitenden Bereich konzentrieren kann. Des Weiteren kann ein jeweiliger Bereich mit dem maximal zur Verfügung stellbaren Drehmoment eines Drehantriebs bearbeitet werden. Dieses zur Verfügung stehende maximale Drehmoment muss bei der Bearbeitung also nicht auf beide Bereiche verteilt werden. Es

steht hierbei also entweder ein größeres Drehmoment für einen einzelnen Bereich als bei einer herkömmlichen gleichzeitigen Bearbeitung beider Bereiche zur Verfügung oder der Drehantrieb kann in Kosten sparernder Weise weniger leistungsstark und damit einfacher realisiert werden, um dann immer noch das gleiche maximale Drehmoment zur Verfügung zu stellen wie ein Drehantrieb, der ausschließlich zur gleichzeitigen Bearbeitung beider Bereiche genutzt werden kann.

**[0012]** Folglich sind mit der erfindungsgemäßen Fräse und dem erfindungsgemäßen Verfahren eine Fräse und ein Verfahren bereitgestellt, wonach eine sichere und schnelle Bearbeitung des Pfahlkopfs in unterschiedlichsten Situationen mit konstruktiv einfachen Mitteln ermöglicht ist.

**[0013]** Im Hinblick auf eine besonders sichere Bearbeitung des Pfahlkopfs können die Schneidelemente der äußeren Fräseinrichtung derart nah im Bereich des Endes der Gehäusewand angeordnet sein, dass die Gehäusewand beim Fräsen des Pfahlkopfs im Wesentlichen direkt an dem Umgebungsbereich, an der Pfahlwand und/oder an der Schablone entlang führbar ist. Mit anderen Worten kann bei dieser Ausführungsform die Gehäusewand beim Fräsen des Pfahlkopfs im Wesentlichen direkt an dem Umgebungsbereich, an der Pfahlwand und/oder an der Schablone entlang gleiten. Hierdurch ist eine besonders sichere Führung der Fräse beim Bearbeiten des Pfahlkopfs gewährleistet.

**[0014]** Weiterhin im Hinblick auf eine besonders sichere Führung der Fräse und damit Bearbeitung des Pfahlkopfs können die Schneidelemente im Wesentlichen nicht über den äußeren Umfang der Gehäusewand radial hinausragend angeordnet sein. Durch diese Form der Anordnung ist ein besonders sicheres Gleiten oder Anliegen der Gehäusewand an dem Umgebungsbereich, an der Pfahlwand und/oder an der Schablone ermöglicht. Dabei stören keine radial hinausragenden Schneidelemente bei der Bearbeitung und Führung. Die Schneidelemente können jedoch im Wesentlichen bis zu dem äußeren Umfang ragen, um ein sicheres Fräsen des ringförmigen äußeren Bereichs zu gewährleisten.

**[0015]** In konstruktiv einfacher Weise können die Schneidelemente im Wesentlichen in Richtung der Zylinderachse und/oder schräg zur Zylinderachse orientiert sein. Hierdurch ist eine sichere fräsende Wechselwirkung zwischen Schneidelementen und Pfahlkopf gewährleistet.

**[0016]** In weiter vorteilhafter Weise und zur Gewährleistung eines sicheren Rundlaufs der Fräse bei der Bearbeitung des Pfahlkopfs können die Schneidelemente äquidistant entlang des Umfangs der Gehäusewand angeordnet sein. Sowohl bei dieser äquidistanten Anordnung als auch bei anderen Anordnungen können die Schneidelemente im Hinblick auf eine besonders sichere Anordnung der Schneidelemente in Aussparungen oder Ausnehmungen in der Gehäusewand angeordnet sein. Derartige Aussparungen oder Ausnehmungen können in axialer Richtung und/oder als radiale Durchgänge aus-

gebildet sein. Alternativ hierzu können die Schneidelemente vorzugsweise direkt mit der Gehäusewand verschraubt sein. Bei jeglicher Anordnung der Schneidelemente an der Gehäusewand kann in einfacher Weise auf die Verwendung eines aus dem Stand der Technik bekannten Montagerings verzichtet werden. Hierdurch kann in vorteilhafter Weise die Anzahl an Einzelteilen der Fräse reduziert und damit der gesamte Aufbau der Fräse vereinfacht werden.

**[0017]** Im Hinblick auf eine besonders sichere, einfache und flexible Durchführung der Bearbeitung kann die innere Fräseinrichtung - von der äußeren Fräseinrichtung unabhängig - mittels des oder eines weiteren Drehantriebs antreibbar sein. Dies ermöglicht ein nacheinander erfolgendes Antreiben der inneren Fräseinrichtung und der äußeren Fräseinrichtung, wobei je nach individuellem Anwendungsfall zuerst die Bearbeitung mit der äußeren Fräseinrichtung und anschließend mit der inneren Fräseinrichtung oder umgekehrt erfolgen kann. Zur Realisierung dieser Unabhängigkeit des Antriebs können zwei unterschiedliche Drehantriebe oder Antriebseinrichtungen für jeweils die innere Fräseinrichtung und die äußere Fräseinrichtung bereitgestellt werden. Es ist jedoch auch möglich, diese Unabhängigkeit des Antriebs mittels eines einzigen Drehantriebs oder mittels einer einzigen Antriebseinrichtung zu realisieren.

**[0018]** Bei einem konkreten Ausführungsbeispiel kann die innere Fräseinrichtung innerhalb des Gehäuses angeordnet sein. Hierdurch ist eine kompakte Fräse realisierbar.

**[0019]** In weiter vorteilhafter Weise kann die innere Fräseinrichtung relativ zu dem Gehäuse und/oder relativ zu der äußeren Fräseinrichtung entlang der Zylinderachse verschiebbar sein. Dabei kann die innere Fräseinrichtung in eine geeignete Position relativ zu dem Gehäuse und/oder zu der äußeren Fräseinrichtung verschoben werden, um entweder eine gleichzeitige Bearbeitung des äußeren Bereichs und des inneren Bereichs des Pfahlkopfs oder eine zeitlich voneinander unabhängige separate Bearbeitung des äußeren Bereichs und des inneren Bereichs des Pfahlkopfs zu ermöglichen. Bei der separaten Bearbeitung können die innere Fräseinrichtung und die äußere Fräseinrichtung zeitlich unabhängig voneinander gefahren werden. Durch die Verschiebbarkeit der inneren Fräseinrichtung können individuelle Bearbeitungsmodi der Fräse realisiert werden. Im Ergebnis ist hierdurch eine besonders flexible und in unterschiedlichsten Anwendungssituationen einsetzbare Fräse bereitgestellt. Hierbei kann die innere Fräseinrichtung - je nach Anwendungsfall - an vorgegebenen oder beliebigen Positionen relativ zu dem Gehäuse und/oder relativ zu der äußeren Fräseinrichtung entlang der Zylinderachse fixierbar sein. In einem solchermaßen fixierten Zustand kann eine gleichzeitige Bearbeitung des äußeren Bereichs und des inneren Bereichs des Pfahlkopfs erfolgen.

**[0020]** Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung in vorteilhafter Weise

auszugestalten und weiterzubilden. Dazu ist einerseits auf die nachgeordneten Ansprüche und andererseits auf die nachfolgende Erläuterung bevorzugter Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Fräse sowie des erfindungsgemäßen Verfahrens anhand der Zeichnung zu verweisen. In Verbindung mit der Erläuterung der bevorzugten Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnung werden auch im Allgemeinen bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Lehre erläutert. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 in einer Seitenansicht, teilweise geschnitten, ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Fräse in einem ersten Betriebszustand,

Fig. 2 in einer Seitenansicht, teilweise geschnitten, das Ausführungsbeispiel aus Fig. 1 in einem zweiten Betriebszustand und

Fig. 3 in einer Unteransicht das Ausführungsbeispiel aus Fig. 1 in dem in Fig. 2 gezeigten Betriebszustand.

**[0021]** Die Fig. 1 und 2 zeigen in teilweise geschnittenen Seitenansichten ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Fräse zur Bearbeitung eines Pfahlkopfs. Dabei ist die Fräse gemäß Fig. 1 in einem ersten Betriebszustand und die Fräse gemäß Fig. 2 in einem zweiten Betriebszustand gezeigt. Die Fräse weist ein Gehäuse 1 mit einer im wesentlichen kreiszylinderförmigen Gehäusewand 2, mit einer äußeren Fräseinrichtung 3 zur Bearbeitung eines äußeren Bereichs des Pfahlkopfs und einer inneren Fräseinrichtung 4 zur Bearbeitung eines inneren Bereichs des Pfahlkopfs auf. Schneidelemente 5 der äußeren Fräseinrichtung 3 sind im Bereich eines Endes 6 der Gehäusewand 2 derart angeordnet, dass durch einen Drehantrieb oder durch ein Drehen der Gehäusewand 2 um eine Zylinderachse 7 der Gehäusewand 2 die Bearbeitung des ringförmigen äußeren Bereichs des Pfahlkopfs ermöglicht ist.

**[0022]** Im Hinblick auf eine sichere und schnelle Bearbeitung des Pfahlkopfs in unterschiedlichsten Situationen mit konstruktiv einfachen Mitteln ist die Fräse derart ausgestaltet und weitergebildet, dass die Schneidelemente 5 der äußeren Fräseinrichtung 3 derart nah im Bereich des Endes 6 der Gehäusewand 2 angeordnet sind, dass die Gehäusewand 2 bei einem in Richtung der Zylinderachse 7 erfolgenden Fräsen des Pfahlkopfs als Führungselement in einer Führung nutzbar ist, die durch einen beim Fräsen verbleibenden Umgebungsbereich des Pfahls, durch eine beim Fräsen verbleibende Pfahlwand und/oder durch eine Schablone für eine Pfahlwand gebildet ist.

**[0023]** Die Schneidelemente 5 sind im Wesentlichen nicht über den äußeren Umfang der Gehäusewand 2 hinausragend angeordnet. Ein ganz geringfügiges Hinausragen über den äußeren Umfang der Gehäusewand 2 ist dabei tolerierbar, nämlich insoweit, als die äußere

Oberfläche der Gehäusewand 2 noch als Führungselement zur sicheren Führung der Fräse bzw. der Gehäusewand 2 in einem beim Fräsen verbleibenden Umgebungsbereich der Pfahlwand, in einer beim Fräsen verbleibenden Pfahlwand und/oder in einer Schablone für eine Pfahlwand sicher gleitend wirken kann.

**[0024]** Des Weiteren sind die Schneidelemente 5 äquidistant entlang des Umfangs der Gehäusewand 2 an unteren Ende 6 der Gehäusewand 2 angeordnet. Dies ist insbesondere der Fig. 3 entnehmbar, die in einer Unteransicht das Ausführungsbeispiel aus Fig. 1 in dem in Fig. 2 gezeigten Betriebszustand zeigt.

**[0025]** Die Schneidelemente 5 können an der Gehäusewand 2 festgeklemmt oder festgeschraubt oder in Ausnehmungen oder Aussparungen in der Gehäusewand 2 am unteren Ende 6 angeordnet sein. Ein einfacher Austausch der Schneidelemente 5 bei einer Reparatur oder einem Verschleiß der Schneidelemente 5 ist möglich. Die einzelnen Schneidelemente 5 oder Gruppen von Schneidelementen 5 sind - gegebenenfalls mittels einzelner Kopplungselemente - quasi direkt an der Gehäusewand 2 angeordnet, wobei alternativ hierzu auch eine Anordnung der Schneidelemente 5 mittels eines hier nicht gezeigten Montagerings an der Gehäusewand 2 möglich ist, solange dieser Montagering im montierten Zustand ebenfalls im Wesentlichen nicht über den äußeren Umfang der Gehäusewand 2 hinausragt und eine Nutzung der Gehäusewand 2 als Führungselement im Sinne der hier beschriebenen Lehre möglich ist.

**[0026]** Die innere Fräseinrichtung 4 ist im Wesentlichen innerhalb des Gehäuses 1 angeordnet und relativ zu dem Gehäuse 1 und/oder relativ zu der äußeren Fräseinrichtung 3 entlang der Zylinderachse 7 verschiebbar. So zeigt der in Fig. 1 gezeigte Betriebszustand eine in das Gehäuse 1 eingefahrene innere Fräseinrichtung 4, wohingegen der in Fig. 2 gezeigte Betriebszustand eine Situation zeigt, in der die innere Fräseinrichtung 4 quasi bis zu der äußeren Fräseinrichtung 3 ausgefahren ist.

**[0027]** Die innere Fräseinrichtung 4 ist mit einer Antriebswelle 8 gekoppelt, um einen Drehantrieb der inneren Fräseinrichtung 4 zu gewährleisten. Die Antriebswelle 8 verläuft durch ein als Muffe oder Hülse ausgebildetes Kopplungselement 9, das mit dem Gehäuse 1 und damit auch mit der Gehäusewand 2 gekoppelt ist. Die Antriebswelle 8 kann wahlweise entweder in dem Kopplungselement 9 frei drehen oder über einen Bolzen 10 mit dem Kopplungselement 9 und damit mit dem Gehäuse 1 und der Gehäusewand 2 gekoppelt werden. Die Antriebswelle 8 weist zwei entsprechende Durchgänge 11 auf, in die der Bolzen 10 durch das Kopplungselement 9 hindurch gesteckt werden kann, um die relative Positionierung der äußeren Fräseinrichtung 3 zur inneren Fräseinrichtung 4 und die Realisierung der beiden in den Fig. 1 und 2 gezeigten Betriebszustände zu ermöglichen.

**[0028]** In beiden in den Fig. 1 und 2 gezeigten Betriebszuständen hat ein Antrieb über die Antriebswelle 8 einen Drehantrieb sowohl der äußeren Fräseinrichtung 3 als auch der inneren Fräseinrichtung 4 zur Folge, da in bei-

den gezeigten Betriebszuständen eine Kopplung mittels des Bolzens 10 vorliegt. Ohne eine derartige Kopplung kann die Antriebswelle in dem Kopplungselement 9 im Wesentlichen frei drehen, sodass in diesem Fall bei einem Antrieb über die Antriebswelle 8 lediglich die innere Fräseinrichtung 4 drehangetrieben wird. Mittels dieser beschriebenen Kopplungsfunktion und der Verschiebbarkeit der inneren Fräseinrichtung 4 relativ zu dem Gehäuse 1 und zu der äußeren Fräseinrichtung 3 wird ermöglicht, dass beispielsweise zuerst der ringförmige äußere Bereich des Pfahlkopfs mit der äußeren Fräseinrichtung 3 und anschließend der innere Bereich des Pfahlkopfs mit der inneren Fräseinrichtung 4 bearbeitet werden. Dabei kann zunächst die Fräse in dem in Fig. 1 gezeigten Betriebszustand verwendet werden, um den äußeren Bereich des Pfahlkopfs zu bearbeiten. Anschließend kann in einem zweiten Schritt die Fräse in dem in Fig. 2 gezeigten Betriebszustand verwendet werden, um den inneren Bereich des Pfahlkopfs zu bearbeiten. Bei dem zweiten Schritt kann die Innenwand der Gehäusewand 2 als Führungselement dienen, das entlang dem nach dem ersten Schritt verbliebenen Teil des Pfahlkopfs gleiten kann.

**[0029]** Hinsichtlich weiterer vorteilhafter Ausgestaltungen der erfindungsgemäßigen Fräse sowie des erfindungsgemäßigen Verfahrens wird zur Vermeidung von Wiederholungen auf den allgemeinen Teil der Beschreibung sowie auf die beigefügten Ansprüche verwiesen.

**[0030]** Schließlich sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die voranstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele lediglich zur Erörterung der beanspruchten Lehre dienen, diese jedoch nicht auf die Ausführungsbeispiele einschränken.

#### Bezugszeichenliste

##### **[0031]**

- |    |                        |
|----|------------------------|
| 1  | Gehäuse                |
| 2  | Gehäusewand            |
| 3  | äußere Fräseinrichtung |
| 4  | innere Fräseinrichtung |
| 5  | Schneidelement         |
| 6  | Ende                   |
| 7  | Zylinderachse          |
| 8  | Antriebswelle          |
| 9  | Kopplungselement       |
| 10 | Bolzen                 |
| 11 | Durchgang              |

#### Patentansprüche

**1.** Fräse zur Bearbeitung eines Pfahlkopfs, mit einem Gehäuse (1) mit einer im Wesentlichen kreiszylindrischen Gehäusewand (2), mit einer äußeren Fräseinrichtung (3) zur Bearbeitung eines ringförmigen äußeren Bereichs des Pfahlkopfs und einer in-

neren Fräseinrichtung (4) zur Bearbeitung eines inneren Bereichs des Pfahlkopfs, wobei Schneidelemente (5) der äußeren Fräseinrichtung (3) im Bereich eines Endes (6) der Gehäusewand (2) derart angeordnet sind, dass durch einen Drehantrieb der Gehäusewand (2) um eine Zylinderachse (7) der Gehäusewand (2) die Bearbeitung des ringförmigen äußeren Bereichs des Pfahlkopfs ermöglicht ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidelemente (5) der äußeren Fräseinrichtung (3) derart nah im Bereich des Endes (6) der Gehäusewand (2) angeordnet sind, dass die Gehäusewand (2) bei einem in Richtung der Zylinderachse (7) erfolgenden Fräsen des Pfahlkopfs als Führungselement in einer Führung nutzbar ist, die durch einen beim Fräsen verbleibenden Umgebungsbereich des Pfahls, durch eine beim Fräsen verbleibende Pfahlwand und/oder durch eine Schablone oder Führung für eine Pfahlwand gebildet ist.

- 2.** Fräse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidelemente (5) der äußeren Fräseinrichtung (3) derart nah im Bereich des Endes (6) der Gehäusewand (2) beim Fräsen des Pfahlkopfs im Wesentlichen direkt an dem Umgebungsbereich, an der Pfahlwand und/oder an der Schablone entlang führbar ist.
- 3.** Fräse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidelemente (5) im Wesentlichen nicht über den äußeren Umfang der Gehäusewand (2) radial hinausragend angeordnet sind.
- 4.** Fräse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidelemente (5) im Wesentlichen in Richtung der Zylinderachse (7) und/oder schräg zur Zylinderachse (7) orientiert sind.
- 5.** Fräse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidelemente (5) äquidistant entlang des Umfangs der Gehäusewand (2) angeordnet sind.
- 6.** Fräse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die innere Fräseinrichtung (4) - von der äußeren Fräseinrichtung (5) unabhängig - mittels des oder eines weiteren Drehantriebs antreibbar ist.
- 7.** Fräse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die innere Fräseinrichtung (4) innerhalb des Gehäuses (1) angeordnet ist.
- 8.** Fräse nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die innere Fräseinrichtung (4) relativ zu dem Gehäuse (1) und/oder relativ zu

der äußeren Fräseinrichtung (3) entlang der Zylinderachse (7) verschiebbar ist.

9. Fräse nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die innere Fräseinrichtung (4) an vorgegebenen oder beliebigen Positionen relativ zu dem Gehäuse (1) und/oder relativ zu der äußeren Fräseinrichtung (3) entlang der Zylinderachse (7) fixierbar ist. 5

10. Verfahren zum Betreiben einer Fräse nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zuerst der ringförmige äußere Bereich des Pfahlkopfs mit der äußeren Fräseinrichtung (3) und anschließend der innere Bereich des Pfahlkopfs mit der inneren Fräseinrichtung (4) - oder umgekehrt - oder der äußere und der innere Bereich gleichzeitig bearbeitet werden. 15

10

20

25

30

35

40

45

50

55

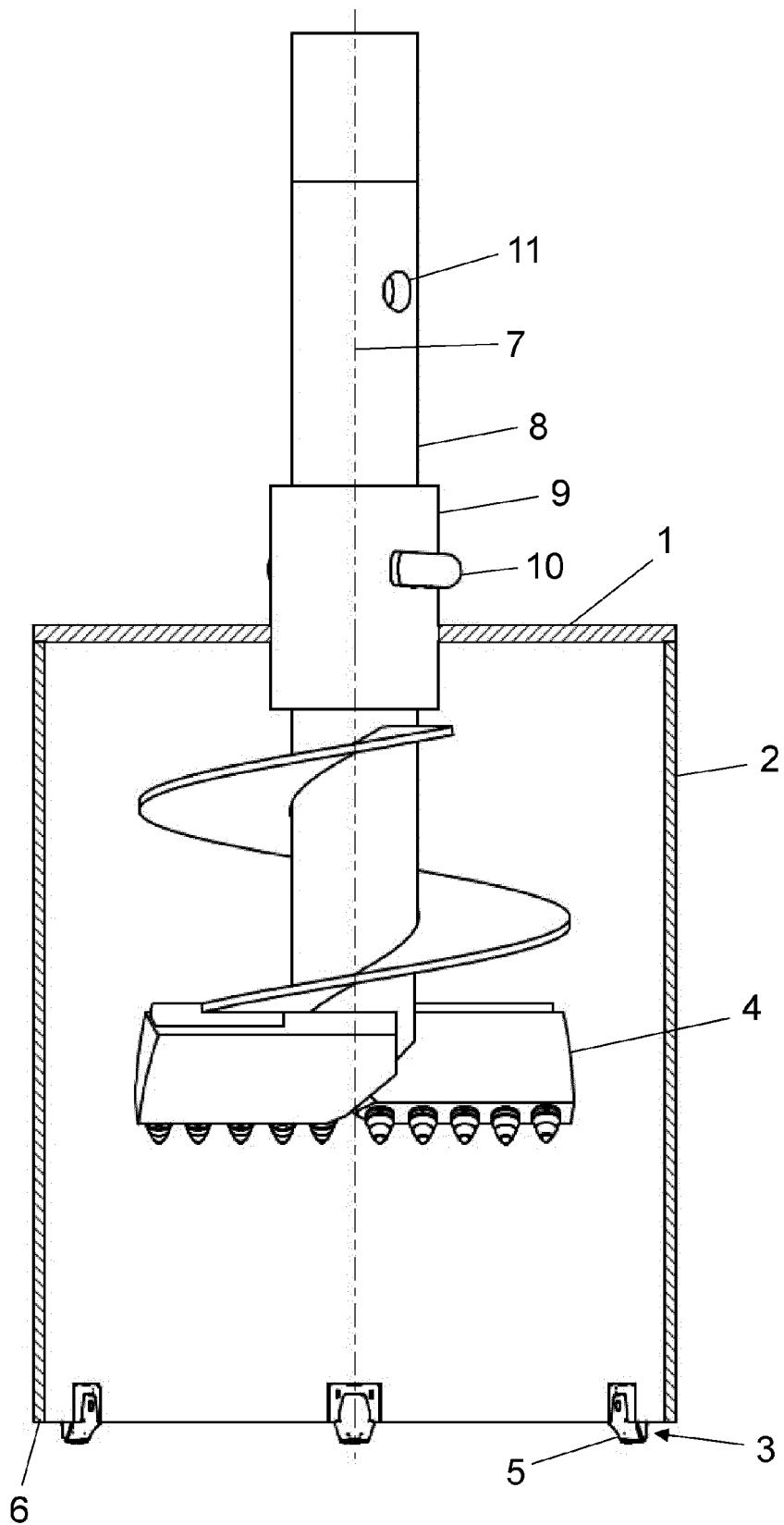


Fig. 1

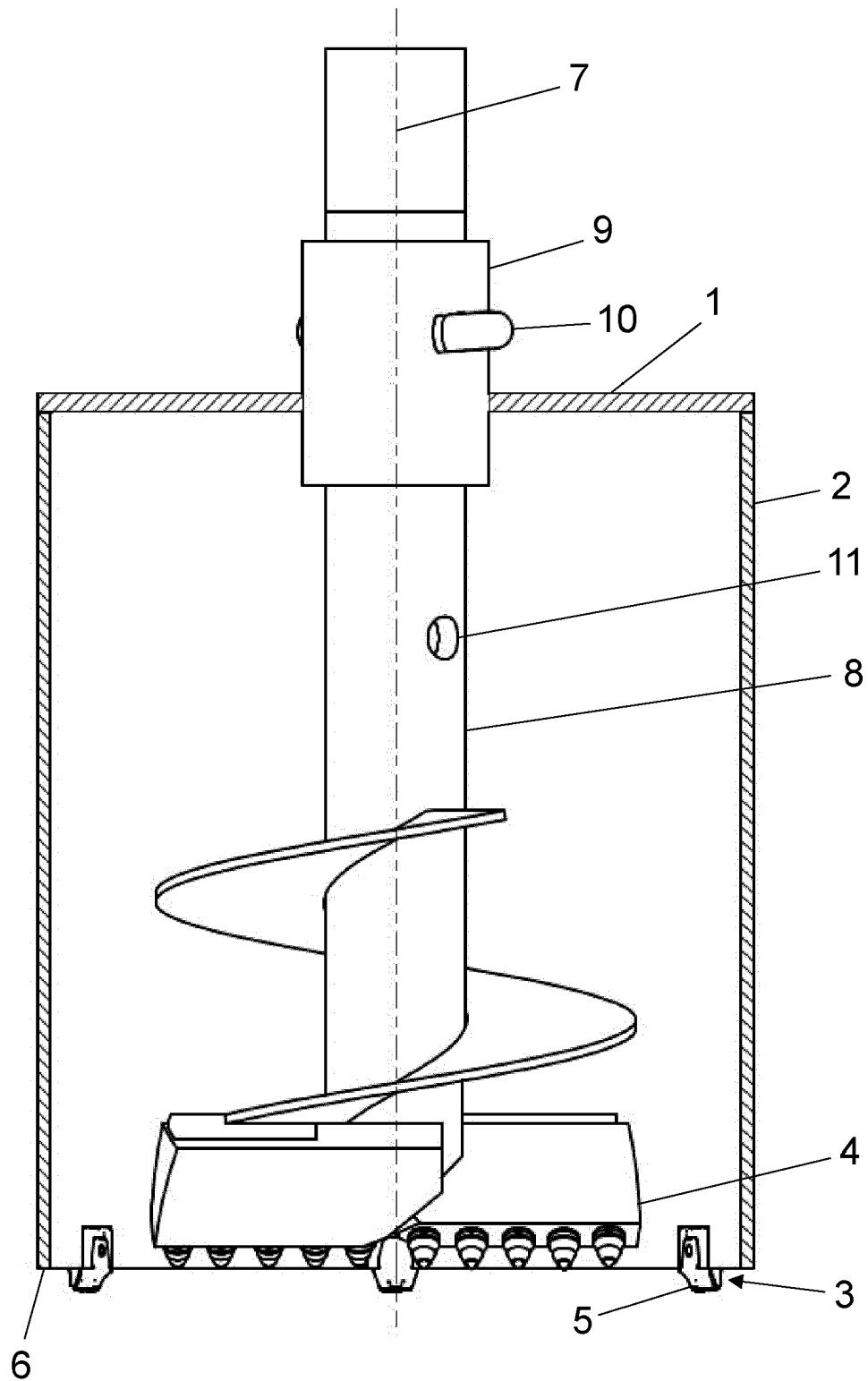


Fig. 2

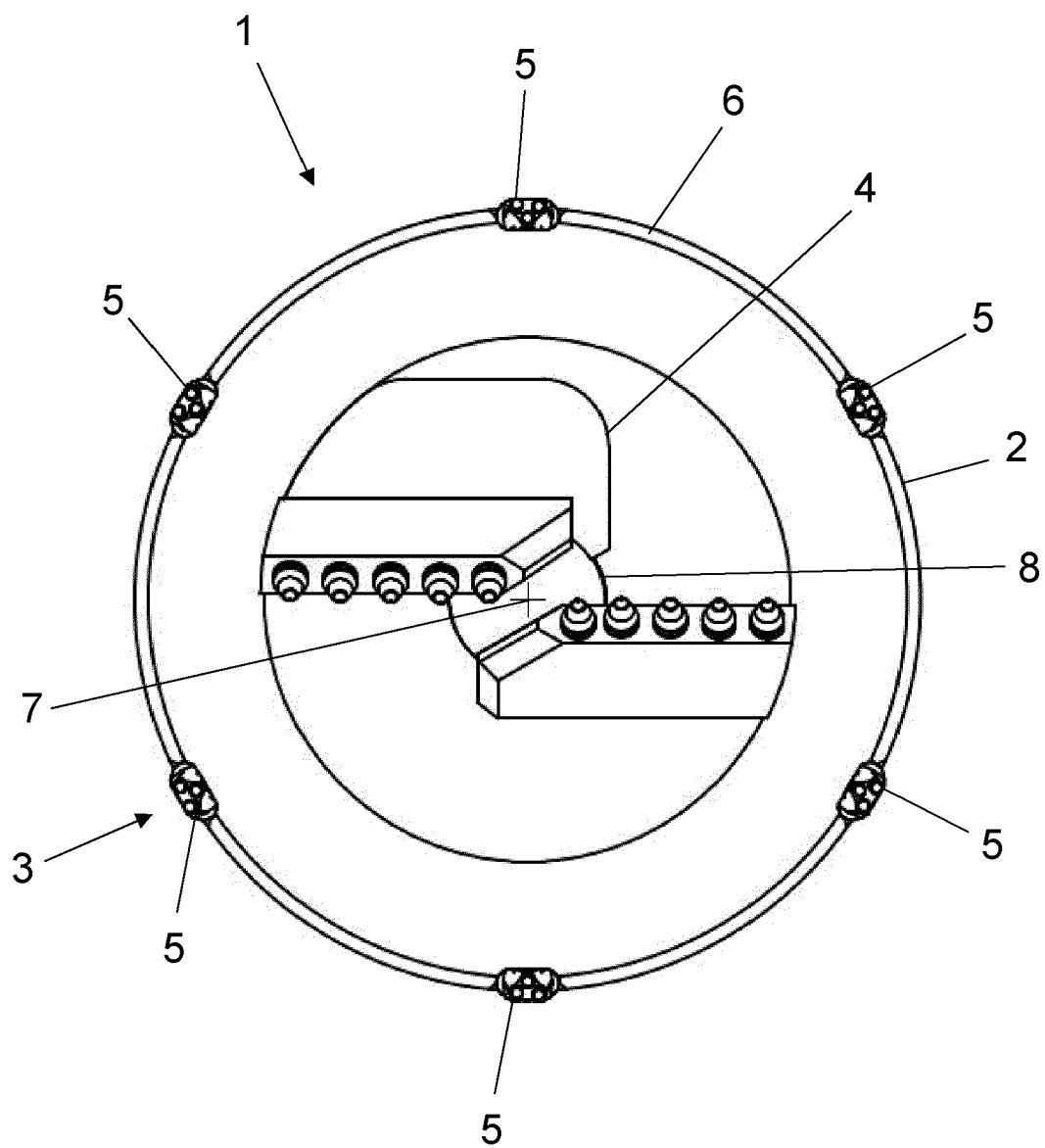


Fig. 3



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 15 4326

5

## EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 92/16712 A2 (MOHLENHOFF WILLIAM [US]; COX DENNIS [US]) 1. Oktober 1992 (1992-10-01) * Seite 6 – Seite 10, Zeile 14; Abbildungen 1-3 *	1-5, 7, 9, 10	INV. E02D9/00
A	-----	6, 8	
A, D	EP 1 990 167 A1 (BAURENT AG CENTRAL [CH]) 12. November 2008 (2008-11-12) * Absatz [0025] – Absatz [0042]; Abbildung 5 *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
			E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
2	Recherchenort <b>München</b>	Abschlußdatum der Recherche <b>14. Juli 2022</b>	Prüfer <b>Geiger, Harald</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelddatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			
50	EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)		

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 15 4326

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-07-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	WO 9216712      A2      01-10-1992	AU      1755492 A CA      2106074 A1 DE      69227131 T2 EP      0678149 A1 US      5497841 A WO      9216712 A2		21-10-1992 15-09-1992 29-04-1999 25-10-1995 12-03-1996 01-10-1992	
20	EP 1990167      A1      12-11-2008	AU      2008248765 A1 BR      PI0811074 A2 CA      2685786 A1 DK      2146831 T3 EP      1990167 A1 EP      2146831 A1 ES      2448838 T3 HR      P20140184 T1 JP      5641476 B2 JP      2010525970 A PL      2146831 T3 PT      2146831 E RU      2009145084 A SI      2146831 T1 US      2010109420 A1 WO      2008135365 A1		13-11-2008 09-12-2014 13-11-2008 03-03-2014 12-11-2008 27-01-2010 17-03-2014 11-04-2014 17-12-2014 29-07-2010 30-05-2014 04-03-2014 20-06-2011 30-04-2014 06-05-2010 13-11-2008	
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 1990167 A1 [0003]